

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08251141 A**(43) Date of publication of application: **27.09.96**

(51) Int. Cl.

**H04L 1/00****H04B 1/04****// H04L 27/00**(21) Application number: **07079649**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **11.03.95**(72) Inventor: **KUWAZOE YASUYOSHI**(54) **TRANSMISSION OUTPUT CONTROL SYSTEM**

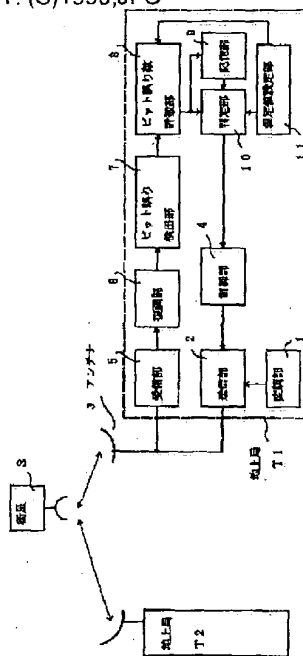
consumption is eliminated.

## (57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

**PURPOSE:** To eliminate the waste of power consumption and to enable following on a receiving side by preventing a transmission output from unnecessarily increasing at the time of the deterioration of a line quality.

**CONSTITUTION:** On the receiving side, a detection part 7 detects a bit error from a reception signal and a counting part 8 counts the number of bit errors for time set in advance, to obtain the number of the bit errors. A judging part 10 compares this number of the bit errors by a normal value set in advance and the last number of the bit errors stored in a storage means 9 and based on the comparing result, the control means 4 of a transmission means provided for a transmission side changes the transmission output of a transmission part 2 instantaneously and stepwisely. Particularly in a situation where the line quality is gradually deteriorated, stepwise increasing of the transmission output enables avoiding the unnecessary increase of the transmission output. Thereby, following incapability is prevented on the receiving side and the waste of power



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-251141

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	E
H 0 4 B 1/04			H 0 4 B 1/04	E
// H 0 4 L 27/00			H 0 4 L 27/00	Z

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-79649

(22) 出願日 平成7年(1995)3月11日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 桑添 泰嘉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

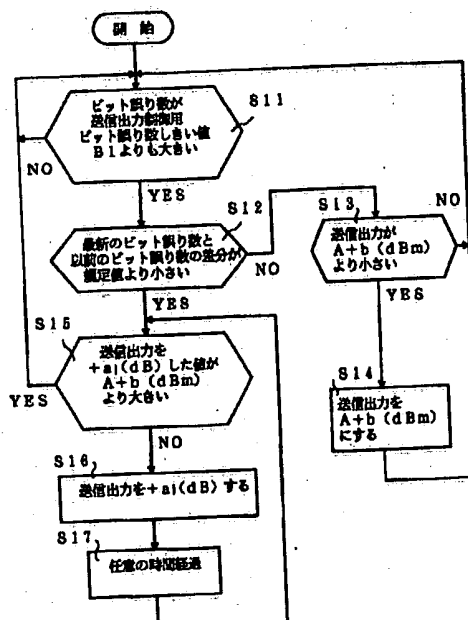
(74) 代理人 弁理士 鈴木 章夫

(54) 【発明の名称】 送信出力制御方式

(57) 【要約】

【目的】 回線品質の劣化時に送信出力が必要以上に増大することを防止し、電力消費の無駄を解消し、かつ受信側における追従を可能にする。

【構成】 受信側では、受信信号からビット誤りを検出し(7)、かつ予め設定された時間の間ビット誤りの数を計数し(8)てビット誤り数を得る。このビット誤り数を予め設定された規定値(11)と、記憶手段(9)に記憶されている前回のビット誤り数とに基づいて比較を行い(10)、その比較結果に基づいて送信側に設けた送信手段の制御手段(4)により送信部(2)の送信出力を瞬時にまたは段階的に変化させる。特に、回線品質が徐々に劣化されている状況では送信出力を段階的に増大させることにより、送信出力を必要以上に増大することが回避でき、受信側での追従不能が生じることがなく、かつ消費電力の無駄が解消できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側には、変調されたデータを送信する送信手段と、この送信手段の送信出力を制御する制御手段とを有し、受信側には、受信しかつ復調した信号からビット誤りを検出するビット誤り検出手段と、予め設定された時間の間ビット誤りの数を計数するビット誤り計数手段と、計数されたビット誤り数を記憶する記憶手段と、計数されたビット誤り数を予め設定された規定値と前記記憶手段に記憶されている前回のビット誤り数とに基づいて比較を行い、その比較結果に基づいて前記制御手段により送信出力を瞬時にまたは段階的に変化する制御を行わせる判定手段とを備えることを特徴とする送信出力制御方式。

【請求項2】 判定手段は、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも大きいときに送信出力を瞬時に増大し、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも小さいときに送信出力を段階的に増大する請求項1の送信出力制御方式。

【請求項3】 判定手段は、計数されたビット誤り数が規定値よりも小さく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも大きいときに送信出力を瞬時に低減し、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも小さいときに送信出力を段階的に低減する請求項1または2の送信出力制御方式。

【請求項4】 判定手段は、予め設定された一定時間間隔で比較を行い、その比較結果に基づいて送信出力を変化制御する請求項1ないし3の送信出力制御方式。

【請求項5】 送信出力の最大出力と通常出力を予め設定しておき、この最大出力に達するまで送信出力の増大を行い、前記通常出力に達するまで送信出力の低減を行う請求項1ないし4の送信出力制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無線伝送路における伝送品質を向上するために伝送路の状態に応じて送信器出力を制御するための送信出力制御方式に関し、特に送信出力の変化に対する受信器側での追従性を改善した送信出力制御方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 無線伝送路における伝送品質を向上するために、伝送路の状態に応じて送信器出力を制御する送信出力制御方式として従来から種々の方式が提案されており、例えば特開平2-193434号公報、特開平4-167836号公報に記載のものがある。これらの方式は、いずれも受信器側での符号誤りを検出し、この符号誤りが所定の値を越えたときに送信器の出力を増大することで、受信器側での受信品質を改善しようとする技術思想を前提とするものである。

【0003】 また、前記したものは受信器側と送信器側

とが別の局として構成されている例であるが、自局の受信側での受信品質に基づいて自局の送信器の出力を制御することで、対向局における受信品質を改善する構成のものもあり、その一例を図5に示す。ここでは衛星通信システムの例であり、衛星Sを介して通信を行う地上局T1、T2の各送信側はデータを変調する変調部21と、変調出力をアンテナ23から送信する送信部22と、この送信部22の送信出力を制御する制御部24を備えている。また、受信側はアンテナ23を通して信号を受信する受信部25と、受信信号を復調する復調部26と、この復調部におけるビット誤りを検出するビット誤り検出部27と、検出したビット誤りの数を計数するビット誤り計数部28と、この計数値を規定値設定部30で設定された規定値と比較することで前記送信部22の制御部24での送信出力の制御を行わせる判定部29とを備えている。

【0004】 この構成では、データは変調部21で変調され、その変調出力は送信部22で増幅され、アンテナ23から送出される。また、アンテナ23で受信され、受信部25で増幅された信号は復調部26において復調される。そして、復調部26からの受信データを元にビット誤りをビット誤り検出部27において検出し、検出したビット誤り数をビット誤り計数部28において計数する。更に、判定部29において計数したビット誤り数を規定値と比較し、この比較結果を制御部24に送り、制御部24では送信部22における出力レベルを制御する。この場合、ビット誤り数が規定値を越えているときには送信出力を瞬時に増大させる。また、その後に回線品質が良好となり、ビット誤り数が規定値よりも小さくなったときには送信出力を低減させる制御を行う。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の送信出力の制御方式では、ビット誤り数を規定値と比較して回線品質を判定し、回線品質が劣化されたと判定した場合には、伝送品質を速やかに改善すべく送信出力を予め設定しておいた高出力にまで瞬時に増大させている。この場合、ビット誤り数が規定値に比較して極めて多く回線品質が極端に劣化された場合、或いはビット誤り数が規定値に比較して僅かに多く回線品質が差ほど劣化されていない場合でも全く同様に送信出力を増大させている。このため、回線品質の劣化が僅かな場合には必要以上の送信出力となり、無駄な電力消費の状態が生じることになる。また、送信出力の増大量が大きく設定されていた場合には、対向局の受信部が入力レベルの変動に直ちに追従できなくなり、その間受信不能な状態が生じ、或いはビット誤り数が増加してしまうことも生じる。

## 【0006】

【発明の目的】 本発明の目的は、回線品質の劣化時に送信出力が必要以上に増大することを防止し、電力消費の無駄を解消し、かつ受信側における追従を可能にした送

信出力制御方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の送信出力制御方式は、受信側には、受信しかつ復調した信号からビット誤りを検出するビット誤り検出手段と、予め設定された時間の間ビット誤りの数を計数するビット誤り計数手段と、計数されたビット誤り数を記憶する記憶手段と、計数されたビット誤り数を予め設定された規定値と前記記憶手段に記憶されている前回のビット誤り数とに基づいて比較を行い、その比較結果に基づいて送信側に設けた送信手段の制御手段により送信出力を瞬時にまたは段階的に変化する制御を行わせる判定手段とを備える。

【0008】ここで、判定手段においては、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも大きいときに送信出力を瞬時に増大し、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも小さいときに送信出力を段階的に増大する機能を有する。また、計数されたビット誤り数が規定値よりも小さく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも大きいときに送信出力を瞬時に低減し、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも小さいときに送信出力を段階的に低減する機能を有する。

【0009】

【作用】ビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数よりも格段に増加したときには、回線品質が急激に劣化されたと判定されるため、送信出力を瞬時に増大させる。また、前回のビット誤り数に比較して微小だけ増加したときには、回線品質が徐々に劣化されていると判定されるため、送信出力を段階的に増大させる。これにより、送信出力を必要以上に増大することが回避でき、受信側での追従不能が生じることがなく、かつ消費電力の無駄が解消できる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例のブロック構成図であり、互いに対向する地上局T1、T2は衛星Sを介して無線回線により信号を送受するように構成される。この地上局T1、T2の構成を地上局T1で代表して示す。地上局T1の送信側には、データを変調する変調部1と、変調出力をアンテナ3から送信する送信部2と、この送信部2の送信出力を制御する制御部4とを備えている。

【0011】また、受信側には、前記アンテナ3を通して信号を受信する受信部5と、受信した信号を復調する復調部6と、復調部6からの受信データを元にビット誤り数を検出するビット誤り検出部7と、この検出したビット誤りの数を一定時間t1の間だけ計数するビット誤り計数部8と、この計数したビット誤り数を順次記憶す

る記憶部9とを備えている。また、前記ビット誤り計数部8において計数したビット誤り数を、一定時間t2毎に予め設定された規定値と比較し、或いは前記記憶部9に記憶されたビット誤り数と比較し、この比較の結果から送信出力の増大或いは低減を判定する判定部10を備えており、この判定部10の判定結果を前記制御部4に出力して前記送信部2の送信出力を制御するように構成される。ここで、計数したビット誤り数を比較する規定値と、前記した各時間t1、t2はそれぞれ規定値設定部11において設定される。

【0012】このような構成の地上局T1、T2における動作を説明する。送信に際しては、データは変調部1で変調され、その変調出力は送信部2において制御された送信出力で増幅され、アンテナ3から送出される。また、アンテナ3で受信され、受信部5で増幅された信号は復調部6において復調され、ビット誤り検出部7に出力する。ビット誤り検出部7では、受信信号中のビット誤り数を検出し、順次ビット誤り計数部8に出力する。ビット誤り計数部8では、規定値設定部11において設定された時間t1の間、ビット誤り数を計数し、計数した値を時刻情報と共に記憶部9に記憶し、かつ判定部10に入力する。

【0013】判定部10では、今回ビット誤り計数部8において計数されたビット誤り数と、規定値設定部11に予め設定されている規定値B1、B2と、記憶部9に記憶されている1つ前のビット誤り数、即ち前回ビット誤り数がそれぞれ入力され、計数ビット誤り数をこれら規定値B1、B2と前回ビット誤り数とを用いた比較を実行する。そして、この比較結果により前記制御部4に制御信号を送出し、制御部4により送信部2の送信出力を制御する。ここで、規定値設定部11により設定される規定値B1とB2は $B1 > B2$ の關係に設定している。また、この規定値設定部11では、通常を送信出力A (dBm) に対し、制御しようとする送信出力の最大増加分b (dB) と、後述するように送信出力を段階的に変化させる際の変化分a1、a2 (dB) も設定しており、これを判定部10に対し出力する。なお、 $a1, a2 < b$ とする。

【0014】この判定部10及び制御部4における送信出力の制御の動作を図2及び図3のフローチャートと、図4の送信出力タイムチャートを参照して説明する。図2は送信出力を増大させる場合の制御を示す図であり、判定部10では先ずビット誤り数を規定値B1と比較する(ステップS11、以下同じ)。ビット誤り数が規定値B1よりも大きいときには、次に記憶部9からの前回ビット誤り数と今回のビット誤り数の差をとり、その差分を規定値B1と比較する(S12)。そして、差分が規定値B1よりも大きいときには、現在の送信出力が $A + b$  (dBm) よりも大きい小さいかを判定し(S13)、小さい場合には図4(a)のように、送信出力

を瞬時に $A+b$  (dBm) に設定する (S14)。これにより、ビット誤り数が規定値B1で設定される状態よりも劣化され、かつ前回のビット誤り数よりも規定値B1分だけ低下されて回線品質が急激に劣化されたときに、送信出力を瞬時に設定出力まで増大し、伝送品質の改善を実行する。

【0015】一方、前記ステップS12において、差分が規定値B1よりも小さいときには、前回の判定時に比較して回線品質が徐々に劣化されていると判定される。したがってこの場合には現在の送信出力を $A+b$  (dBm) よりも大きい小さいかを判定し (S15)、小さい場合には送信出力を $+a1$  (dB) だけ増大させる (S16)。更に、任意の時間経過した後 (S17)、再び前記ステップS15、S16を行う。即ち、現在の送信出力を $A+b$  (dBm) よりも大きい小さいかを判定し (S15)、小さい場合には送信出力を $+a1$  (dB) だけ増大させ (S16)、最終的に送信出力が $A+b$  (dBm) に達するまでこれを繰り返すことで、図4 (b) に示すように、送信出力を段階的に設定出力まで増大し、伝送品質の改善を実行する。

【0016】また、図3は送信出力を低減させる場合の制御を示す図であり、判定部10では先ずビット誤り数を規定値B2と比較する (ステップS21、以下同じ)。ビット誤り数が規定値B2よりも小さいときには、次に記憶部9からの前回ビット誤り数と今回のビット誤り数の差をとり、その差分を規定値B2と比較する (S22)。そして、差分が規定値B2よりも大きいときには、現在の送信出力が $A$  (dBm) よりも大きい小さいかを判定し (S23)、大きい場合には図4

(c) のように、送信出力を瞬時に $A$  (dBm) に設定する (S24)。これにより、ビット誤り数が規定値B2で設定される状態よりも改善され、かつ前回のビット誤り数よりも規定値B2分だけ低減されて回線品質が急激に改善されたときに、送信出力を瞬時に設定出力まで低減する。

【0017】一方、前記ステップS22において、差分が規定値B2よりも小さいときには、前回の判定時に比較して回線品質が徐々に改善されていると判定される。したがってこの場合には現在の送信出力から $-a2$  (dBm) した出力が $A$  (dBm) よりも大きい小さいかを判定し (S25)、大きい場合には送信出力を $-a$  (dB) だけ低減させる (S26)。更に、任意の時間経過した後 (S27)、再び前記ステップS25、S26を行う。即ち現在の送信出力から $-a2$  (dBm) した出力を $A$  (dBm) よりも大きい小さいかを判定し (S25)、大きい場合には送信出力を $-a2$  (dB) だけ低減させ (S26)、図4 (d) のように、最終的に送信出力が $A$  (dBm) より小さくなるまでこれを繰り返すことで、送信出力を段階的に設定出力まで低減する。

【0018】ここで、図2のステップS15~S17の工程、即ち送信出力を段階的に増大する制御の途中で、回線品質が回復し、ビット誤り数が規定値B2より小さくなった場合には、送信出力が $A+b$  (dBm) に達する以前であっても、送信出力を低減させる図3のステップS25~S27の工程を行うようにする。また、逆に、図3のステップS25~S27の工程、即ち送信出力を段階的に低減する制御の途中で、回線品質が劣化し、ビット誤り数が規定値B1より大きくなった場合には、送信出力が $A$  (dBm) に達する以前であっても、図4 (e) のように、送信出力を増大させる図2のステップS15~S17の工程を行うようにする。なお、この図では $a1=a2$ の例である。

【0019】この場合、送信出力を増大する際の規定値B1と、送信出力を低減する際の規定値B2との間には、前記したように $B1>B2$ の関係があるため、送信出力を増大する際と低減する際にはヒステリシスが存在し、ビット誤り計数の値が規定値の近傍で変化する場合に短時間の間に送信出力を増大したり低減する等の制御が不安定になることが回避できる。

【0020】このように、この実施例では回線品質が急激に劣化され、或いは急激に改善されたときには送信出力を予め設定した送信出力まで瞬時に増大し、或いは本来の送信出力まで低減させる。これにより、伝送品質を直ちに改善する。ただし、この場合、送信出力を瞬時に増大したときには従来で問題とされていたような受信側での追従に問題が生じるおそれもあることは避けられない。

【0021】しかしながら、回線品質が徐々に劣化されたとき、或いは徐々に改善されたときには、送信出力を予め設定した送信出力まで段階的に増大し、或いは本来の送信出力まで段階的に低減させる。これにより、伝送品質を改善しながらも瞬時に送信出力の増大が生じることを回避し、受信側での追従不能により生じる不具合を防止することが可能となる。また、送信出力を段階的に増大する途中で回線品質が改善されたときには、その送信出力の増大を停止させて逆に送信出力を低減させ、或いは逆に送信出力を段階的に低減する途中で回線品質が劣化されたときには、その送信出力の低減を停止させて逆に送信出力を増大させるため、この送信出力の増大と低減とを交互に行いながら、送信出力のある段階での送信出力に保持させ、この送信出力状態で好適な伝送品質を保持することが可能となる。したがって、必要以上に送信出力が増大されることが回避でき、無駄な電力消費が改善されることになる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、受信側では、受信信号からビット誤りを検出し、このビット誤り数を計数し、この計数されたビット誤り数を予め設定された規定値と、記憶手段に記憶されている前回のビット

誤り数とに基づいて比較を行い、その比較結果に基づいて送信側に設けた送信手段の制御手段により送信出力を瞬時にまたは段階的に変化する制御を行なうので、回線品質の劣化或いは改善状況に応じて必要かつ十分な送信出力の増大、低減が可能となり、消費電力の無駄をなくし、かつ受信側での追従性を確保することができる。

【0023】ここで、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも大きいときには送信出力を瞬時に増大することで、回線品質の急激な劣化に対応した送信出力に制御できる。また、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも小さいときに送信出力を段階的に増大することで、回線品質が徐々に劣化されるのに対応して必要かつ十分な送信出力を確保し、消費電力の無駄をなくし、かつ受信側での追従性を確保する。

【0024】また、計数されたビット誤り数が規定値よりも小さく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも大きいときに送信出力を瞬時に低減し、計数されたビット誤り数が規定値よりも大きく、前回のビット誤り数との差が規定値よりも小さいときに送信出力を段階的に低減することで、回線品質の急激な改善に対しては瞬時に、回線品質の徐々に改善に対してはその改善程度に応じて段階的に送信出力を低減することで、必要とされる伝送品質を確保しながら消費電力の無駄を解消する。

【0025】特に、判定手段は、予め設定された一定時間間隔で比較を行い、その比較結果に基づいて送信出力を変化制御することで、時々刻々と変化する回線品質の変動に追従した好適な送信出力制御が可能となる。

【0026】また、送信出力の最大出力と通常出力を予

め設定しておき、この最大出力に達するまで送信出力の増大を行い、通常出力に達するまで送信出力の低減を行うことで、必要以上の送信出力となり、或いは伝送が不能となるような低い送信出力となることが回避でき、伝送品質をある範囲内に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における地上局の内部構成を示すブロック図である。

【図2】送信電力を増大する際の工程を示すフローチャートである。

【図3】送信電力を低減する際の工程を示すフローチャートである。

【図4】送信電力の増大と低減の制御を示すタイミングチャートである。

【図5】従来の送信出力制御方式を採用した地上局の一例の内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

S 衛星

T1, T2 地上局

1 変調部

2 送信部

4 制御部

5 受信部

6 復調部

7 ビット誤り検出部

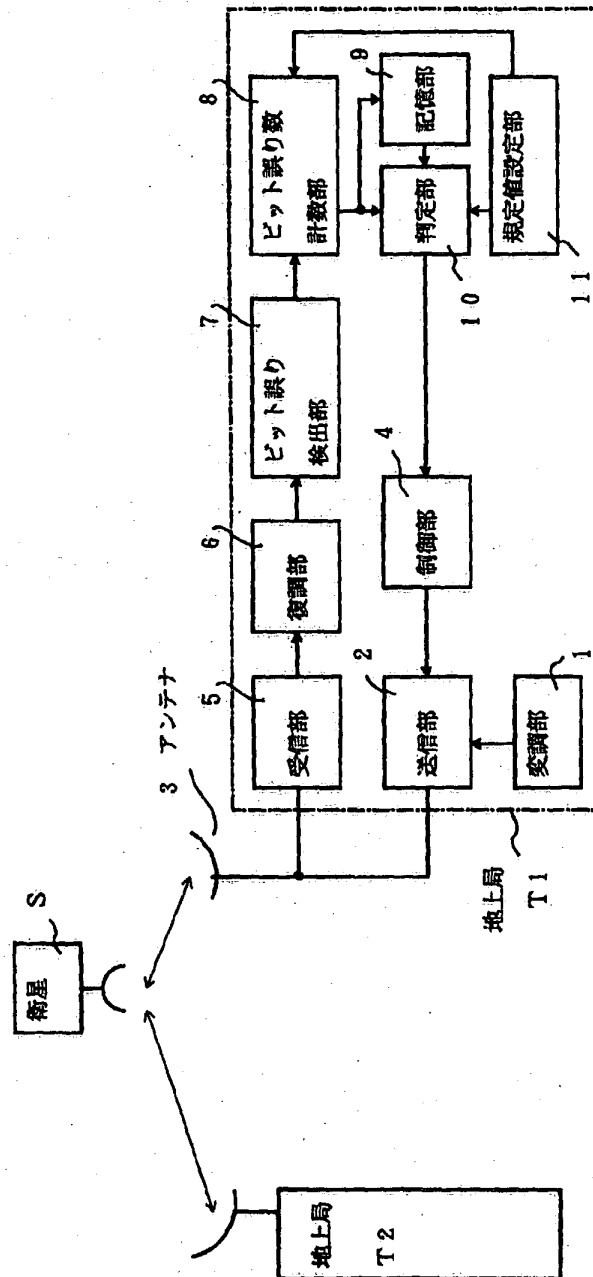
8 ビット誤り計数部

9 記憶部

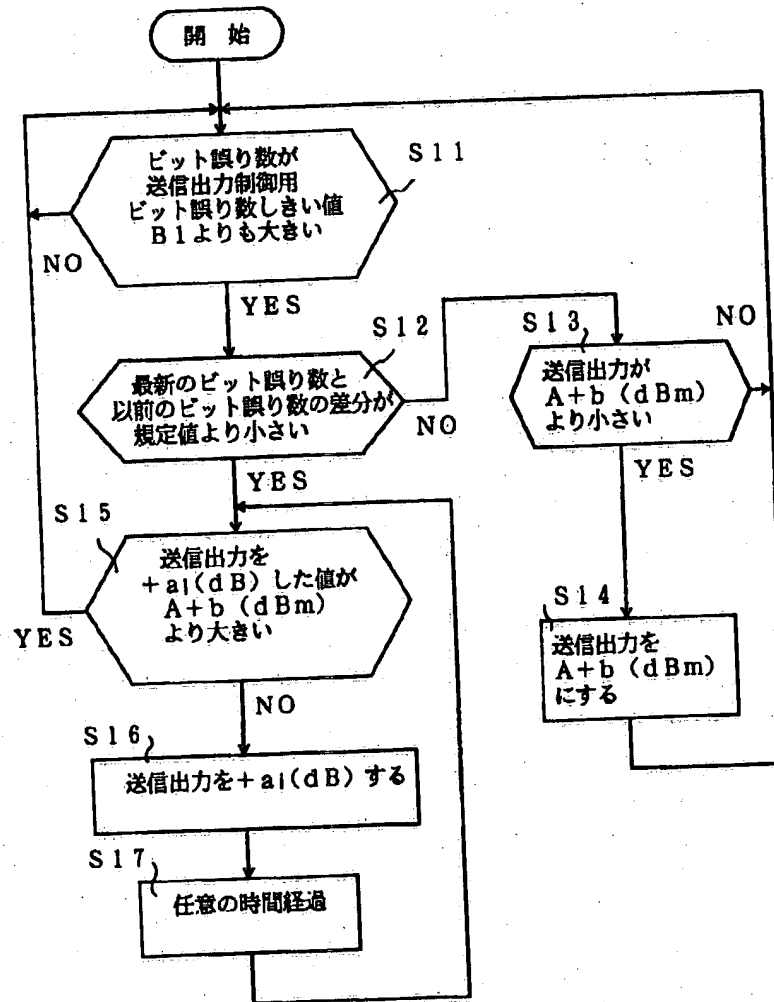
10 判定部

11 規定値設定部

【図1】

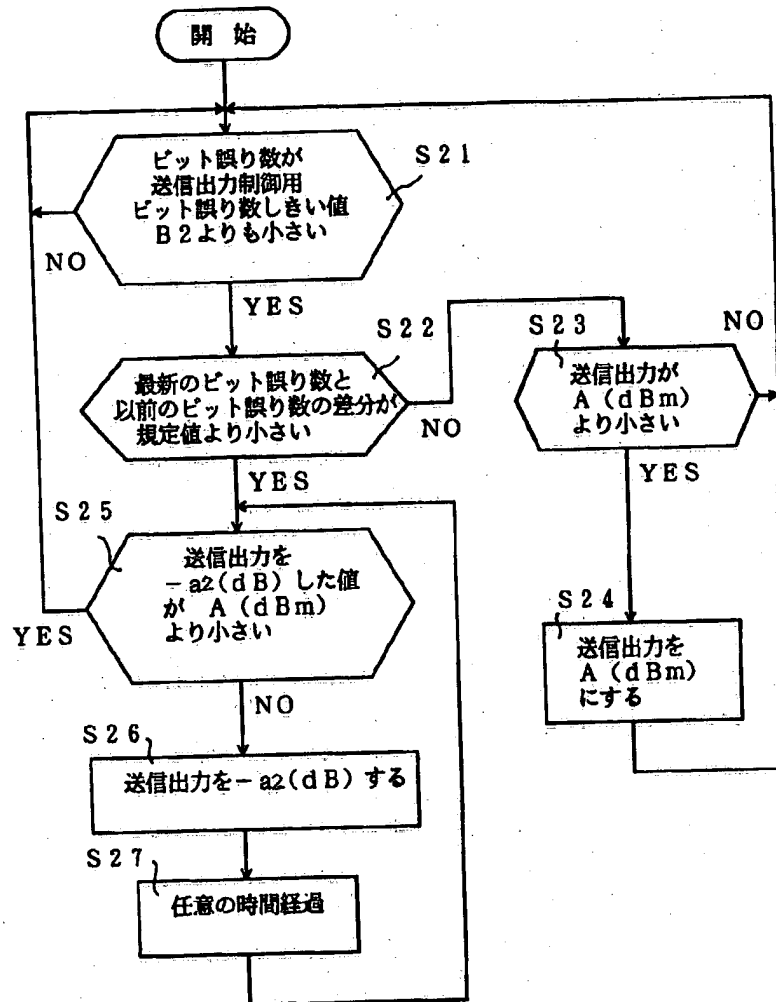


【図2】

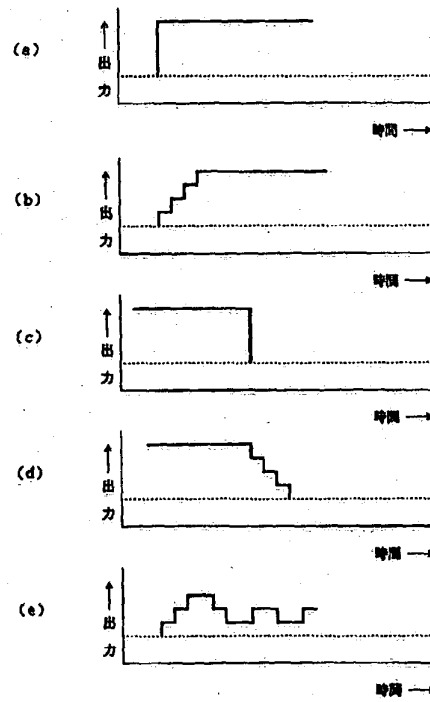




【図3】



【図4】



【図5】

